

10/522441

DT01 Rec'd PCT/PT 18 JAN 2005

(11) Japanese Laid-open Patent Application No. 63-35446

(JP-63-35446-A)

(43) Laid-open Date: February 16, 1988

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: C 04 B 28/36  
// (C 04 B 28/36  
14:02)

(21) Japanese Patent Application No. 61-179312

(22) Filing Date: July 29, 1986

(71) Applicant: ONODA CEMENT CO., LTD., of Yamaguchi, Japan

(72) Inventors: Kunio MIZUKAMI, of Chiba, Japan

Tadahiko YAJIMA, of Chiba, Japan

(54) Title: Method for Producing Sulfur Concrete Products

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-35446

⑮ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)2月16日

C 04 B 28/36  
//C 04 B 28/36  
14:02)

6526-4G

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 硫黄コンクリート製品の製造方法

⑰ 特 願 昭61-179312

⑱ 出 願 昭61(1986)7月29日

⑲ 発 明 者 水 上 国 男 千葉県四街道市和良比181-14

⑲ 発 明 者 谷 島 忠 彦 千葉県千葉市稲毛海岸3-3-13-505

⑲ 出 願 人 小野田セメント株式会社 山口県小野田市大字小野田6276番地

⑲ 代 理 人 弁理士 有我 軍一郎

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

硫黄コンクリート製品の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 粉末状の硫黄、骨材およびフィラーを混合して混合物となし、該混合物を必要に応じて補強筋を配置した型枠内に充填し、型枠ごと加熱して型枠内で硫黄を溶融せしめ、締め固め、型枠ごと冷却固化せしめることを特徴とする硫黄コンクリート製品の製造方法。

2) 補強筋が鉄筋、ワイヤメッシュ、FRP筋などである特許請求の範囲第1項記載の硫黄コンクリート製品の製造方法。

3) 粉末状の硫黄、骨材およびフィラーを混合して混合物となし、該混合物の一部を型枠内に充填し、その上に補強材をのせ、更にその上に混合物を充填し、型枠ごと加熱して型枠内で硫黄を溶融せしめ、締め固め、型枠ごと冷却固化せしめることを特徴とする硫黄コンクリート製

品の製造方法。

4) 混合物と補強材とを交互に複数層に型枠内に充填することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の硫黄コンクリート製品の製造方法。

5) 補強材がワイヤメッシュ、繊維体マット、繊維体クロス、鉄筋などである特許請求の範囲第3項または第4項記載の硫黄コンクリート製品の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は硫黄コンクリート製品の製造方法に関する。

(従来技術とその問題点)

一般に、硫黄コンクリートは耐酸性、耐薬品性、速硬性に優れているという従来のセメントコンクリートにはない長点を有しており、これらの長点を生かして酸や薬品を取り扱う化学工場や食品工場、温泉地帯や酸性河川流域等において、床用や水路用、格用コンクリート等としての利用が計られている。

硫黄コンクリートとは硫黄と骨材、フィラー必要に応じて可塑性などの混和剤、着色材、補強用繊維などを混合し、硫黄が溶融する温度すなわち、120℃以上の温度に加熱し、加熱状態で混練したのち、硬化開始温度である120℃にまで冷却する以前に流し込み、締め固め、表面仕上げを完了し、冷却固化せしめて製造するものである。

硫黄コンクリートの利用の仕方としては、通常のセメントコンクリートと同様、大別して2つの方法がある。1つは建設現場で硫黄コンクリートを製造し現場に直接打設するいわゆる現場打設法であり、他の1つは、工場であらかじめ製品として製造し、建設現場に運搬して敷設するいわゆるプレキャスト工法である。

硫黄コンクリートの打設および硫黄コンクリート製品の製造は、通常のセメントコンクリートの打設や、セメントコンクリート製品の製造と極めて近い技術分野であるが、硫黄コンクリートの製造には加熱状態で混練が必要であるので、従来の生コンクリートのプラントやコンクリート製

品製造プラントの設備はほとんど利用出来ず、硫黄コンクリートの製造には新規の製造設備を購入しなければならないという問題点がある。このため、硫黄コンクリートのすぐれた特長が認識されながらも、現在なお硫黄コンクリートは広く普及するには至っていない。

従来の硫黄コンクリート製造の方法としては、例えば、次に説明する比較的小規模な硫黄コンクリートの製造に適した方法がある。この製造方法は常温の個別の材料を加熱装置付ミキサーに投入し、ミキサー中で材料を攪拌混合しながら硫黄が溶融する温度になるまで加熱し、混練したのち打設または成型し製品を製造するものである。しかしながら、このような製造方法においては、加熱装置付ミキサーがあれば硫黄コンクリートの製造が可能であるが、このようなミキサーは汎用品としては市販されておらず、特殊な装置となるので、非常に高価なものとなるという問題点がある。

また、硫黄が可燃物であるので、ミキサー内の直接加熱は避ける必要があり、間接加熱としなけ

ればならない。また、急激に加熱するとミキサーの壁面の温度が高くなりすぎて硫黄が着火するおそれがあることなどから急激な加熱は避けなければならない。これらのため、材料をミキサー内に投入し加熱を開始してから硫黄コンクリートを練り上げるまでに長時間を要するとともにミキサー内の温度分布を小さくすることも難しいという問題点もある。

更に、ミキサー内の材料が少ないと温度の制御が難しくなるので、1バッチの硫黄コンクリートを何回にも分けて打設する場合、ミキサー内の材料すべてを有効に利用することは難しく、材料の一部を廃棄しなければならないという問題点もある。

また、次に説明する比較的多量の硫黄コンクリート製造に適した方法がある。この製造方法は骨材および硫黄をあらかじめ加熱し、加熱した骨材および硫黄をミキサー内に投入して混練する方法である。この製造方法によれば、練り混ぜは短時間で済み、1回の練り混ぜ量も打設量に合せて調

節出来、温度の制御も比較的容易である。しかしながら、骨材ドライヤー、振動篩、ホットビン、溶融硫黄の計量、輸送設備、加熱装置付ミキサーなど一連の特別な装置が必要となり、製造設備一式を建造するためには巨額な設備投資が必要となるという問題点がある。

また、前述のいずれの製造方法においても、加熱状態で練り混ぜた硫黄コンクリートでプレキャスト製品を製造する場合、製品の型枠面を平滑に仕上げるためには、型枠をあらかじめ別に加熱しておき、加熱した型枠に硫黄コンクリートを流し込まなければならないという型枠を予め加熱する特別な工程が必要になるという問題点がある。いずれにしても、従来の方法で硫黄コンクリートを製造するとすれば、通常の生コンクリートプラントやコンクリート二次製品工場の設備はほとんど利用出来ず、また、多大の設備投資が必要となるという問題がある。

(発明の目的)

そこで本発明は生コンクリートプラントやセメ

ントコンクリート二次製品の製造設備を利用し、型枠の予熱等の特別の工程もなく、型枠に接した面も滑らかな優れた品質を有する製品を容易に製造する硫黄コンクリート製品の製造方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段および作用)

本発明に係る硫黄コンクリート製品の製造方法の第1番目の発明は、粉末状の硫黄、骨材およびフィラーを混合して混合物となし、該混合物を必要に応じて補強筋を配置した型枠内に充填し、型枠ごと加熱して型枠内で硫黄を溶融せしめ、締め固め、型枠ごと冷却固化せしめることを特徴とする。

第1番目の発明で、必要に応じ配置する補強筋としては鉄筋、ワイヤメッシュ、FRP筋などであり、これは補強効果の点から好ましい。

また、本発明に係る硫黄コンクリート製品の製造方法の第2番目の発明は、粉末状の硫黄、骨材およびフィラーを混合して混合物となし、該混合物の一部を型枠内に充填し、その上に補強材をの

せ、更にその上に混合物を充填し、型枠ごと加熱して型枠内で硫黄を溶融せしめ、締め固め、型枠ごと冷却固化せしめることを特徴とする。

第2番目の発明で、混合物の一部を型枠に充填した後、その上にのせる補強材としてはワイヤメッシュ、繊維体マット、繊維体クロス、鉄筋などが用いられるが、特に繊維体マット、繊維体クロスを用いるのが好ましい。また、混合物と補強材とを交互に複数層に型枠内に充填することが補強効果が極めて大きいから特に好ましい。

ここに、本発明に使用する硫黄コンクリート材料は硫黄として粉末状のものを使用する他は通常の硫黄コンクリート用の材料と何ら変ったものを用いるものではない。なお、フィラーは、フライアッシュ、シリカ粉、砕石粉などの無機質粉末状物であり、このものは硫黄の結晶を小さくして、製品強度の向上、作業性の向上、冷却固化時における収縮減少などの役割を果たすものである。

また、必要に応じ、原油、原油残滓、重質油、ジシクロペンタジエン、ジベンテン等の可塑性を

与え粉末状の硫黄に対し、0.5～10%程度添加することもでき、酸化鉄、酸化クロム等の着色材を材料の一部とすると着色した硫黄コンクリート製品を得ることができ、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の短繊維を材料の一部とすると硫黄コンクリート製品の曲げ強度、耐衝撃性を高めることができる。

本発明の製造方法を実施するための装置、すなわち材料の貯蔵、計量、混合の装置は通常の生コンクリートのプラントやコンクリート二次製品工場のホッパー、パッチャープラント、ミキサー等でありこれらの装置を使用することにより、容易に実施することができる。

硫黄コンクリートの配合は、製品の種別によって様々であるが、通常の製造法によるものと特に異なるものではない。

型枠は通常のコンクリート製品用型枠がそのまま使用出来るが、溶融前の混合物は硫黄を溶融せしめ締め固めたあとの硫黄コンクリートに比べ、流動であるため、混合物は型枠天端面より盛り上

げる必要があり、このため、必要に応じて型枠の上縁に添え枠を設けるとよい。

また、型枠に充填した混合物を型枠ごと加熱する設備としては、型枠にテープヒーターを貼り付ける方法、適当な大きさの加熱用箱をつくり、この箱の中に混合物を充填した型枠を入れ、ガスバーナー等で燃焼ガス等の熱風を前記加熱用箱の中に吹き込む方法、電気加熱器、ガス加熱器等の加熱装置を用い混合物を充填した型枠を入れて加熱する方法、さらには、コンベア付の専用の加熱炉を用いる方法などがあり、型枠内の混合物を120℃～160℃に加熱することが出来る設備であればどんな方法でも良く、製品の種類、製造量に応じて任意に選択出来る。

また、型枠内で硫黄を溶融し、締め固めた後、型枠ごと冷却固化する方法としては、自然冷却法、冷風吹付法、水浸漬法などの方法を製品の種類、製造量に応じて任意に選択すればよい。

また、本発明に係る硫黄コンクリート製品の製造方法においても、通常の鉄筋コンクリート二次

製品の製造方法と同様に、あらかじめ型枠内に、鉄筋、ワイヤメッシュ、FRPなどの補強筋を設置しておくことにより補強筋入り硫黄コンクリート製品の製造も容易になしうる。

また、板状の硫黄コンクリート製品の製造方法においては、あらかじめ型枠内に補強筋を配置しておくことも可能であるが、混合物の一部を型枠内に充填し、広げ、補強材をのせ、更に混合物を充填し、広げるという操作を繰り返すことにより、従来の方法では困難であった、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の繊維体マットや繊維体クロスによる補強が容易になしうる。補強材の挿入位置は各層ごとの混合物の量を調節することにより容易になしうる。

(効果)

以上説明したように、本発明によれば、従来、多額の設備投資が必要であった硫黄コンクリート製品の製造が、既存の生コンクリートプラントあるいはコンクリート二次製品プラントを使用し、型枠の余熱等の特別の工程もなく、型枠に接した

面も滑らかな優れた品質を有する製品を容易に製造することができる。

以下、本発明の実施例について説明する。

(実施例1)

表1に示す配合の材料を、コンクリート混練用のパン型強制練りミキサーで混合して混合物となし、JIS A 5305に規定する鉄筋コンクリートU形、呼び名300Aの型枠に充填した。型枠内にはあらかじめ常法により鉄筋をセットしておいた。型枠の上縁にはブリキ板で添え枠を設け、所要量の混合物を充填した。この混合物を充填した型枠を、この型枠が収納できる鋼製の函形の加熱装置の中央部に配置し、加熱装置の側壁より熱風を吹き込んで加熱した。混合物に挿入した温度計が140℃になったところで、加熱装置より取り出し、テーブルバイブレーターで締め固めたのち、添え枠を取り去り、天端をコテで仕上げた。その後型枠ごと冷却固化せしめた。脱枠して得た製品は肌面も美麗で、強度もJISの規格を充分満足するものであった。

表1 鉄筋コンクリートU型の配合

単位置 (kg/m <sup>2</sup> )			
粉末硫黄	砂 10~5mm	山砂	フライアッシュ
298	986	978	199

(実施例2)

表2に示す配合の材料を混合して混合物となし、これを型枠底板の裏面に、テーブルヒーターを貼り付けた鋼製型枠(910mm×1820mm×10mm)内に充填した。全所要量の混合物の1/4を先ず型枠に充填し均等に広げたのち、その上に900×1800mmの大きさに切ったEガラスチョップドストランドマット(旭ファイバーグラス製、CM305FA1040)をのせた。次いで更に所要量の混合物の1/2をその上から充填し、均等に広げたのち、もう1枚の同一サイズに切ったEガラスチョップドストランドマットをのせ、その上に残りの1/4の混合物をのせ均等に広げた。次いで、型枠底板裏面に貼り付けたテーブルヒーターに通電して加熱を行った。混合物に挿入した温度計が140℃と

なったところで通電を止めテーブルバイブレーターで締め固めた後、表面をローラーで仕上げ、型枠ごと冷却固化し、次いで、脱枠することにより、ガラスマット補強硫黄コンクリート板を製造した。このようにして製造した硫黄コンクリート板の曲げ強度は420kgf/cm<sup>2</sup>であり、市販の石綿セメント板をしのぐ強度を有していた。

表2 硫黄コンクリート板用配合(重量比)

粉末硫黄	けい砂、5、6、7号等量混合物	フライアッシュ	Eガラス、チョップドストランド10mm長
100	150	60	4

特 許 出 願 人 小野田セメント株式会社  
代 理 人 弁 理 士 有 我 軍 一 郎